



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 147 872

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11)	147 872	(44)	22.04.81	Int. Cl. ³ 3 (51)	G 01 J 5/12
(21)	WP G 01 J / 217 757	(22)	17.12.79		

akademie der Wissenschaften der DDR, Berlin, DD

(72) Müller, Jürgen, Dipl.-Phys.; Ratz, Peter, DD

(73) siehe (72)

(74) Akademie der Wissenschaften der DDR, Zentralinstitut für Optik und Spektroskopie, Patentbüro, 1199 Berlin, Rudower Chaussee 5

(54) Strahlungsdetektor für Absolutmessungen

(57) Die Erfindung betrifft einen kalibrierbaren Strahlungsdetektor, der für Absolutmessungen geringer thermischer Strahlungsleistungen geeignet ist. Dabei ist es das Ziel der Erfindung, daß solche Messungen möglichst schneller als bisher und mit möglichst empfindlichen Detektoren durchgeführt werden können. Die Aufgabe der Erfindung, einen Strahlungsdetektor mit einem Detektorelement möglichst geringer Wärmekapazität zu schaffen, wird durch konsequente Anwendung der Mehrebenen-Dünnschichttechnik beim Aufbau des strahlungsaufnehmenden Detektorsystems gelöst. Der Detektor ist aus einer Dünnschicht-Thermosäule, einer Temperaturnausgleichsschicht, einer separaten Heizschicht und einer Absorptionsschicht aufgebaut, wobei die Einzelschichten und die dazwischen angeordneten elektrisch isolierenden Schichten jeweils dünner als $1,5 \mu\text{m}$ und das Gesamtsystem dünner als $2,5 \mu\text{m}$ sind. Die Erfindung kann z.B. vorteilhaft zur Vermessung von Strahlungsflüssen, die nur für die Dauer von Bruchteilen einer Sekunde zur Verfügung stehen, verwendet werden. - Fig.1 -

15 Seiten



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENT SCHRIFT 147 872

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11)	147 872	(44)	22.04.81	Int. Cl. ³ 3(51)	G 01 J 5/12
(21)	WP G 01 J / 217 757	(22)	17.12.79		

Zur BS Nr. ~~147.872~~...

ist eine Zweitschrift erschienen.

bestätigt
(Teilweise ~~aufgehoben~~ gem. § 6 Abs. 1 d. Änd. Ges. z. Pat. Ges.)

- (72) Müller, Jürgen, Dipl.-Phys.; Ratz, Peter, DD
- (73) siehe (72)
- (74) Akademie der Wissenschaften der DDR, Zentralinstitut für Optik und Spektroskopie, Patentbüro, 1199 Berlin, Rudower Chaussee 5

(54) Strahlungsdetektor für Absolutmessungen

(57) Die Erfindung betrifft einen kalibrierbaren Strahlungsdetektor, der für Absolutmessungen geringer thermischer Strahlungsleistungen geeignet ist. Dabei ist es das Ziel der Erfindung, daß solche Messungen möglichst schneller als bisher und mit möglichst empfindlichen Detektoren durchgeführt werden können. Die Aufgabe der Erfindung, einen Strahlungsdetektor mit einem Detektorelement möglichst geringer Wärmekapazität zu schaffen, wird durch konsequente Anwendung der Mehrebenen-Dünnschichttechnik beim Aufbau des strahlungsaufnehmenden Detektorsystems gelöst. Der Detektor ist aus einer Dünnschicht-Thermosäule, einer Temperatúrausgleichsschicht, einer separaten Heizschicht und einer Absorptionsschicht aufgebaut, wobei die Einzelschichten und die dazwischen angeordneten elektrisch isolierenden Schichten jeweils dünner als $1,5 \mu\text{m}$ und das Gesamtsystem dünner als $2,5 \mu\text{m}$ sind. Die Erfindung kann z.B. vorteilhaft zur Vermessung von Strahlungsflüssen, die nur für die Dauer von Bruchteilen einer Sekunde zur Verfügung stehen, verwendet werden. - Fig.1 -

Müller, Jürgen

07. 12. 1979

Ratz, Peter

Zustellungsbevollmächtigt: AdW der DDR, Zentralinstitut für
Optik und Spektroskopie
- Patentbüro -

Strahlungsdetektor für Absolutmessungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Strahlungsdetektor für absolute Strahlungsmessungen (Absolutempfänger), insbesondere einen thermoelektrischen Strahlungsempfänger, der für Absolutmessungen geringerer thermischer Strahlungsleistungen geeignet ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind verschiedene Typen von Absolutempfängern bekannt, die den Vergleich einer Strahlungsleistung mit einer elektrischen Heizleistung bei Anwendung einer Substitutionsmethode gestatten. Diese Empfänger sind zu einem großen Teil als Mikrokalorimeter aufgebaut. Das sind zumeist Hohlraumabsorber, die die zu messende Strahlung aufnehmen und auch elektrisch beheizt werden können und deren Erwärmung dann mit Hilfe von Thermoelementen oder Widerstandsthermometern ausgemessen wird. Solche Absolutempfänger sind wenig empfindlich, daher vorwiegend für stärkere, z. B. Laserstrahlungsleistungen geeignet.

Außerdem sind sie träge und besitzen eine Reihe von Mängeln, die mit der Messung der Strahlungsabsorption in den verschiedenen Teilen des Mikrokalorimeters und den unterschiedlich langen Wegen der Wärme innerhalb solcher Kalorimeter zusammenhängen.

Bekannt wurden auch eine Reihe von Absolutempfängern vom sog. "disk"-Typ: Dabei dient zur Strahlungsaufnahme nicht ein Hohlraum, sondern eine mit einer gut absorbierenden Schicht überzogene ebene Platte, z. B. aus 0,5 mm Aluminium (Gillham, E. J.: Proc. Roy. Soc. A 269 (1962), 249) oder ca. 20 - 50 μ m starkem Glimmer, auf die zusätzlich noch zumeist mäanderförmig eine Metalldünnschicht aufgebracht ist, mit deren Hilfe die Platte elektrisch beheizt werden kann. Zur Bestimmung der Temperatur dieser Platte ist in verschiedenen Detektortypen auf die Platte - elektrisch isoliert - zusätzlich ein Bolometerwiderstand als Draht oder Dünnschicht aufgebracht oder es wird als Heiz- und Bolometerschicht dieselbe Schicht verwendet, oder die Temperatur der Platte wird durch eine in gewissem Abstand dahinter angeordnete Strahlungsthermosäule erfaßt (Bischoff, K.: Optik 28 (1968), 183), oder zwischen Platte und Empfängerfläche sind zickzackförmig hin und her die Thermodrähte einer Thermosäule gespannt. Dabei gibt es Anordnungen, bei denen die Thermodrähte an der Unterseite der Platte befestigt sind, und solche, bei denen die Thermodrähte zwischen dem Rand der Platte und deren Detektorgehäuse radial ausgespannt sind. Beim "disk"-Typ ist es zumeist üblich, daß auf der Platte zusätzlich zur Heizschicht eine von dieser elektrisch isolierte Schicht aus einem Material besonders guter thermischer Leitfähigkeit aufgebracht ist, die die Aufgabe hat, das z. B. mäanderförmigethermische Profil, das sich bei elektrischer Erwärmung der Platte infolge der besonderen Heizerstruktur herausbildet weitestgehend zu glätten.

In einem bekannten Detektortyp wurde zu diesem Zwecke eine 0,15 mm dicke Silberscheibe auf die Glimmerplatte geklebt (Bischoff).

Allen diesen Detektoren vom "disk"-Typ ist gemeinsam, daß ihr Empfängersystem jeweils aus zumindest einer oder auch mehreren massiven, d. h. relativ dicken und damit massereichen Schicht (Trägerplatte oder/und Temperaturnausgleichsschicht und/oder Meßfühlerelement) bestehen, so daß das Empfängersystem, das insgesamt durch die Bestrahlung erwärmt wird, eine große Wärmekapazität und damit eine große Trägheit und nur geringe Empfindlichkeit besitzt.

Das trifft auch für eine weitere Detektorvariante zu, bei der die Thermosäule nicht mehr aus dünnen Drähten, sondern aus aufgedampften Dünnschichtelementen besteht. Dabei handelt es sich um das eigentliche Detektorelement eines Laser-Mikrokalorimeters, das ebenfalls als eine "disk"-Variante anzusehen ist. Hier wird eine dünne Glimmerplatte als Trägerschicht verwendet, auf der - nur im zentralen Teil - zur Aufnahme der Strahlung ein Absorber in Form einer geschwärzten Kupferplatte, in die eine elektrische Heizvorrichtung eingebettet wurde, angeordnet ist (Sakurai, K. u. a.: IEEE Trans. IM-16 (1967) 3, 212 - 219 u. Birnbaum, G. u. M.: Proc. IEEE 55 (1967) 6, 1026 - 1031). Diese dickeren robusteren Schichten (Glimmer- u. Kupferplättchen) sind hier erforderlich, um den Detektorkopf thermisch genügend widerstandsfähig für cw-Laserstrahlung zu gestalten. Und ähnlich "massereich" ist auch das System eines elektrisch eichbaren Radiometers (Boivin, L. P., T. C. Smith: Appl. Opt. 17 (1978) 19, 3067 - 3075) aufgebaut, bei dem zwar eine als nur 400 nm dicke Dünnschicht ausgelegte Thermosäule auf eine jedoch 0,25 mm starke Glasträgerplatte aufgebracht ist.

Darüber hinaus ist dieses System noch mit einem zweiten zusammengeklebt, das aus einer ebenfalls 0,25 mm dicken, im äußeren Teil aus Keramik und im inneren aus Kupfer bestehenden, durch äußerliche SiO-Beschichtung isolierten Platte besteht, die eine elektrische Heizschicht und eine Absorptionsschwarzschrift trägt. Dieses insgesamt mehr als 0,5 mm dicke Radiometersystem besitzt eine Empfindlichkeit von maximal nur 93 mV/W bei einer Zeitkonstante von 15 s (bzw. 5 mV/W bei 2,2 s). Auch die beiden zuletzt genannten Systeme eignen sich daher nicht für radiometrische Messungen, wenn die zu vermessende Strahlung nur für die Dauer von Bruchteilen einer Sekunde konstant bleibt bzw. zur Verfügung steht.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, absolute Strahlungsmessungen schneller und mit empfindlicheren Detektoren durchführen zu können.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Strahlungsdetektor zu schaffen, dessen strahlungsaufnehmendes System eine möglichst geringe Wärmekapazität besitzt.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch einen Strahlungsdetektor für Absolutmessungen gelöst, der - in an sich bekannter Weise - aus einer temperaturempfindlichen Schicht, die als Dünnschicht-Thermosäule ausgeführt ist, mindestens einer Temperatúrausgleichsschicht, mindestens einer separaten Heizschicht sowie mindestens einer Absorptionsschicht besteht, die vorzugsweise in dieser Reihenfolge übereinander und voneinander elektrisch isoliert angeordnet sind, wobei jedoch alle Einzelschichten dünner als $1,5 \mu\text{m}$ und das gesamte Schichtsystem dünner als $2,5 \mu\text{m}$ ist.

Die kalten bzw. warmen Verbindungsstellen der Thermosäule befinden sich - in an sich bekannter Weise - abwechselnd auf einem massiven Trägerkörper, der eine zentrale Bohrung aufweist, bzw. auf einem Dünnschichtsubstrat, das eine Bohrung im Trägerkörper überspannt. Die zentral angeordnete Heizschicht erstreckt sich nur über Gebiete auf dem Dünnschichtsubstrat, die sich innerhalb der Bohrung im Trägerkörper befinden, und ist durch Dünnschichtleiterbahnen mit elektrischen Zuführungen, die im massiven Trägerkörper gehalten sind, verbunden.

Als besonders günstig zur Vermeidung von elektrischen Durchschlägen bei gleichzeitiger Realisierung möglichst dünner elektrischer Isolationsschichten hat sich folgende spezielle Anordnung der Verbindungsleiterbahnen zur Heizschicht erwiesen: Dort, wo die Verbindungsleiterbahnen auf dem Trägerkörper verlaufen und dann vom Trägerkörper auf das Dünnschichtsubstrat überwechseln, sind im Schichtaufbau die Elemente der Dünnschicht-Thermosäule und der Verbindungsleiterbahnen nebeneinander und nirgends übereinander angeordnet.

Ein in der beschriebenen Weise aufgebautes Schichtsystem zeichnet sich durch eine sehr geringe Wärmekapazität aus, wodurch es auch auf sehr geringe Temperaturunterschiede - infolge Absorption von nur sehr geringen Mengen von Strahlungsenergie - sehr empfindlich und schnell zu reagieren in der Lage ist. Die von der Absorptionsschicht in Wärme umgewandelte Strahlungsenergie bzw. die in der Heizschicht elektrisch erzeugte Wärme verändern die Temperatur des gesamten Schichtsystems in nahezu identischer Weise. Die Temperatúrausgleichsschicht besteht aus einem Material besonders guter thermischer Leitfähigkeit und trägt - in an sich bekannter Weise - dazu bei, daß das durch die Struktur der Heizschicht zunächst erzeugte ungleichmäßige Wärmeprofil (Erwärmung über den Leiterbahnen, keine Erwärmung über

den Zwischenräumen der Leiterbahnen) möglichst gut geglättet wird.

In einer Variante der Erfindung besteht das Schichtsystem - vorzugsweise in dieser Reihenfolge (von der Strahlungsquelle her gesehen) - aus einer ersten Absorptionsschicht, einer Dünnschicht-Thermosäule, einer Temperatenausgleichsschicht, einer Heizschicht und einer zweiten "Absorptions"-Schicht.

Dabei dient zur Strahlungsabsorption jedoch nur die erste Absorptionsschicht. Die zweite "Absorptions"-Schicht besitzt die gleiche Zusammensetzung und die gleichen Abmessungen wie die erste Absorptionsschicht und ist aus Symmetriegründen an dieser Stelle angeordnet. Sie erhöht zwar in geringem Umfang die Wärmekapazität des Schichtsystems, trägt aber andererseits dazu bei, die Fehler, die beim elektrischen Kalibrieren des Detektors auftreten können, noch weiter herabzudrücken: Während in der ersten Variante die Entfernungen von der Absorptionsschicht zur Heizschicht bzw. zur Thermosäule unterschiedlich sind, sind in der zweiten Variante die Wege von der Heizschicht bzw. der Thermosäule zur jeweils nächst- bzw. entferntest gelegenen Absorptionsschicht ähnlicher. Dadurch werden die Energieverluste, die durch Abstrahlung entstehen, in den Fällen der Erwärmung des Detektors durch Bestrahlung bzw. der elektrischen Erwärmung weniger unterschiedlich und die Messung genauer.

In einer dritten Variante der Erfindung enthält das Schichtsystem außer einer Dünnschichtthermosäule, einer Temperatenausgleichsschicht und mindestens einer Absorptionsschicht zwei Heizschichten, die alle durch elektrische Isolationsschichten voneinander getrennt sind.

Dabei sind die Strukturen der Heizschichten in solcher Weise aufeinander abgestimmt und die Heizschichten sind entsprechend so übereinander angeordnet, daß überall dort in der Struktur der zweiten Heizschicht eine Leiterbahn vorliegt, wo in der Struktur der ersten Heizschicht ein Zwischenraum zwischen zwei Leiterbahnen besteht. Auf diese Weise liegt bei gleichmäßiger elektrischer Belastung der Heizschichten während der elektrischen Kalibrierung ein gegenüber den anderen Varianten gleichmäßigeres Wärmeprofil vor, so daß die Temperaturschicht, die nur noch Ungleichmäßigkeiten an eventuell auftretenden Überkreuzungen der beiden Heizschichten in den Randzonen der Empfängerfläche zu glätten hat, auch vergleichsweise dünner gehalten werden kann.

In allen dargestellten Varianten befindet sich das Detektorsystem in einem an sich bekannten Schutzgehäuse unter normalen atmosphärischen Bedingungen an Luft.

Als zusätzliche Variante der Erfindung ist vorgesehen, daß das Detektorschichtsystem unter Luftabschluß in einem evakuierten Gehäuse bekannter Bauart angeordnet ist, das ein Strahlungseintrittsfenster bekannter spektraler Durchlässigkeit besitzt.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung soll nachstehend an drei Ausführungsbeispielen an Hand von Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1: den prinzipiellen Aufbau eines Strahlungsdetektors für Absolutmessungen entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel
und

Fig. 2: eine Draufsicht auf das Schichtsystem eines Strahlungsdetektors für Absolutmessungen entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel, wobei nur Teilelemente der Thermosäule und der Heizschicht in ihrer Lage zueinander dargestellt sind.

Im ersten Ausführungsbeispiel ist über eine zentrale Bohrung 1 in einem Trägerkörper 2 eine dünne elektrisch isolierende Substratschicht 3, z. B. eine ca. 100 nm dicke Zelluloseazetatschicht, freitragend aufgespannt, die als Trägerschicht für das gesamte Schichtsystem des Strahlungsdetektors dient. Darauf ist die strahlungsempfindliche Schicht 4 in Gestalt einer maximal 1,4 μm dicken Dünnschicht-Thermosäule z. B. aufgedampft, die in Fig. 1 jedoch nur durch ein einziges Thermoelement, das aus den sich überlappenden Thermoschenkelschichten 4.1 und 4.2 besteht, symbolisch dargestellt ist. Die Thermosäule ist durch die Zuführungen 5 kontaktiert. Darüber ist zunächst eine weitere Isolationsschicht 3 und dann als thermische Ausgleichsschicht eine z. B. metallische ca. 200 nm dicke Dünnschicht 6 angeordnet, die aus einem Material besonders guter thermischer Leitfähigkeit, z. B. Silber, besteht und sich nur über das Gebiet über der Bohrung 1 erstreckt. Nach einer weiteren Isolationsschicht 3 ist eine ca. 50 nm dicke elektrische Heizschicht 7, die z. B. in bekannter Weise als Mäander ausgeführt ist, aufgebracht. Diese ist durch Zuführungen 8 kontaktiert, wobei die Verbindung zwischen den Zuführungen 8 und der Heizschicht 7, die sich ebenfalls nur über das Gebiet über der Bohrung 1 erstreckt, durch Dünnschichtleiterbahnen 9 hergestellt ist. Diese Verbindungsleiterbahnen 9 sind dabei so angeordnet, daß sie sich überall dort, wo sie auf dem Trägerkörper 2 verlaufen und von diesem auf das die Bohrung 1 überspannende Dünnschichtsubstrat 3 überwechseln, nur neben den Elementen der Thermosäule und nirgends über diesen befinden, um

die Gefahr von elektrischen Kurzschlüssen zu vermeiden (Fig. 2).

Schließlich bildet eine ca. 100 nm dicke Absorptionsschicht 10, die vom übrigen System ebenfalls durch eine Isolations-schicht 3 getrennt ist und sich wieder nur über das Gebiet der Bohrung 1 erstreckt, den oberen Abschluß des Systems. Das vom Trägerkörper getragene System ist insgesamt dünner als $2,5 \mu\text{m}$.

In einem zweiten Ausführungsbeispiel ist auf die freitragend aufgespannte Substratschicht 3 zunächst die Heizschicht 7, dann eine Isolationsschicht 3, dann die Thermosäule 4.1/4.2, dann eine Isolationsschicht 3 und schließlich die Absorptionsschicht 10 aufgebracht. Außerdem ist zusätzlich an der Unterseite der freitragend aufgespannten Substratschicht 3 noch eine zweite Schicht der gleichen Zusammensetzung und mit gleichen Abmessungen, wie sie die Absorptionsschicht 10 besitzt, aufgebracht.

In einem dritten Ausführungsbeispiel ist auf die freitragend aufgespannte Substratschicht 3 zunächst die Thermosäule 4.1/4.2, dann eine Isolationsschicht 3, eine thermische Ausgleichsschicht 6 und eine weitere Isolations-schicht 3 aufgebracht. Anstelle der elektrischen Heizschicht 7, wie sie im 1. Ausführungsbeispiel vorgesehen ist, folgen in dieser Variante jedoch zwei - durch eine elektrisch isolierende Schicht getrennte - Heizschichten. Die Heizschichten sind in ihrer Struktur so aufeinander abgestimmt, daß sich überall dort in der Struktur der zweiten Heizschicht Leiterbahnelemente befinden, wo in der Struktur der ersten Heizschicht Zwischenräume zwischen zwei Leiterbahnen sind. Die beiden Heizschichten besitzen beispielsweise eine mäander- oder eine spiralförmige Struktur.

Im weiteren ist das Schichtsystem wie in der ersten oder der zweiten Variante aufgebaut.

Bei allen drei Varianten ist der Trägerkörper mit dem Schichtsystem in ein Schutzgehäuse üblicher Bauart, das in den Zeichnungen nicht mit dargestellt ist, eingebaut. Dabei ist das Schutzgehäuse in Strahlungseinfallsrichtung offen, so daß der Empfänger unter normalen atmosphärischen Bedingungen als Luftempfänger arbeitet.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist der Trägerkörper mit dem Schichtsystem, das nach den Varianten 1 bis 3 ausgeführt sein kann, in ein evakuiertes Schutzgehäuse üblicher Bauart eingebaut, das in Strahlungseinfallsrichtung durch ein geeignetes strahlungsdurchlässiges Fenster abgeschlossen ist, dessen Transmissionsvermögen genau bekannt ist. In diesem Fall arbeitet der Empfänger als Vakuumempfänger und besitzt dementsprechend eine erhöhte Empfindlichkeit bei gleichzeitig verlängerter Zeitkonstante.

Mehrere nach der am 1. Ausführungsbeispiel beschriebenen Ausführungsform aufgebaute Muster von Strahlungsdetektoren für Absolutmessungen zeigten bei Betrieb an Luft durchschnittlich eine Empfindlichkeit von 0,5 V/W bei einer Zeitkonstante von ca. 100 ms. Es gelang damit, noch 6 μ W nachzuweisen.

Erfindungsanspruch

1. Strahlungsdetektor für Absolutmessungen, dessen strahlungsaufnehmendes Empfängerflächensystem aus einer als Dünnschicht-Thermosäule ausgelegten temperaturempfindlichen Schicht, mindestens einer elektrischen Heizschicht, mindestens einer thermischen Ausgleichsschicht und mindestens einer Absorptionsschicht besteht, die untereinander durch elektrisch isolierende Schichten getrennt und gemeinsam auf einer Unterlage angeordnet sind, die von einem Trägerkörper gehalten wird, und bei dem die Heizschicht(en) durch Verbindungsleiterbahnen mit Zuführungen verbunden sind, die in dem Trägerkörper befestigt sind, g e k e n n z e i c h n e t d a d u r c h , daß alle Einzelschichten dünner als $1,5\text{ }\mu\text{m}$ und das gesamte Schichtsystem dünner als $2,5\text{ }\mu\text{m}$ ist.
2. Strahlungsdetektor nach Punkt 1, g e k e n n z e i c h n e t d a d u r c h , daß auf einer Unterlage ein Schichtsystem angeordnet ist, das - von der Unterlage in Richtung zur Strahlungsquelle gesehen - der Reihenfolge nach aus einer Thermosäule, einer Temperaturlausgleichsschicht, einer Heizschicht und einer Absorptionsschicht besteht, die untereinander noch durch elektrisch isolierende Zwischenschichten getrennt sind.
3. Strahlungsdetektor nach Punkt 1, g e k e n n z e i c h n e t d a d u r c h , daß auf einer Unterlage ein Schichtsystem angeordnet ist, das - von der Unterlage in Richtung zur Strahlungsquelle gesehen - der Reihenfolge nach aus einer Heizschicht, einer Temperaturlausgleichsschicht, einer Thermosäule und einer Absorptionsschicht besteht, und daß zusätzlich noch an der Unterseite der Unterlage eine Schicht angeordnet ist, die die

gleiche Zusammensetzung und die gleichen Abmessungen wie die Absorptionsschicht besitzt.

4. Strahlungsdetektor nach Punkt 2 oder 3, gekennzeichnet dadurch, daß statt einer Heizschicht zwei durch eine elektrisch isolierende Schicht getrennte Heizschichten angeordnet sind, die in ihrer z. B. mäander- oder spiralförmigen Struktur und relativen Lage zueinander so aufeinander abgestimmt sind, daß sich überall dort in der Struktur der zweiten Heizschicht Leiterbahnelemente befinden, wo in der Struktur der ersten Heizschicht Zwischenräume zwischen zwei Leiterbahnen sind.
5. Strahlungsdetektor nach Punkt 1, oder einem der Punkte 2 - 4, gekennzeichnet dadurch, daß dort, wo die Verbindungsleiterbahnen zwischen der Heizschicht und deren Zuführungen auf dem Trägerkörper verlaufen und von diesem auf ein Dünnschichtsubstrat, das über eine Bohrung im Trägerkörper gespannt ist, überwechseln, im Schichtaufbau die Elemente der Dünnschichtthermosäule und der Verbindungsleiterbahnen nebeneinander angeordnet sind.
6. Strahlungsdetektor nach Punkt 1, oder einem der Punkte 2 - 5, gekennzeichnet dadurch, daß der Trägerkörper mit dem Schichtsystem in ein an sich bekanntes Schutzgehäuse ohne Fensterabschluß eingebaut ist.
7. Strahlungsdetektor nach Punkt 1, oder einem der Punkte 2 - 5, gekennzeichnet dadurch, daß der Trägerkörper mit dem Schichtsystem in ein an sich bekanntes evakuiertes Schutzgehäuse eingebaut ist, das ein Strahlungseintrittsfenster bekannter spektraler Durchlässigkeit besitzt.

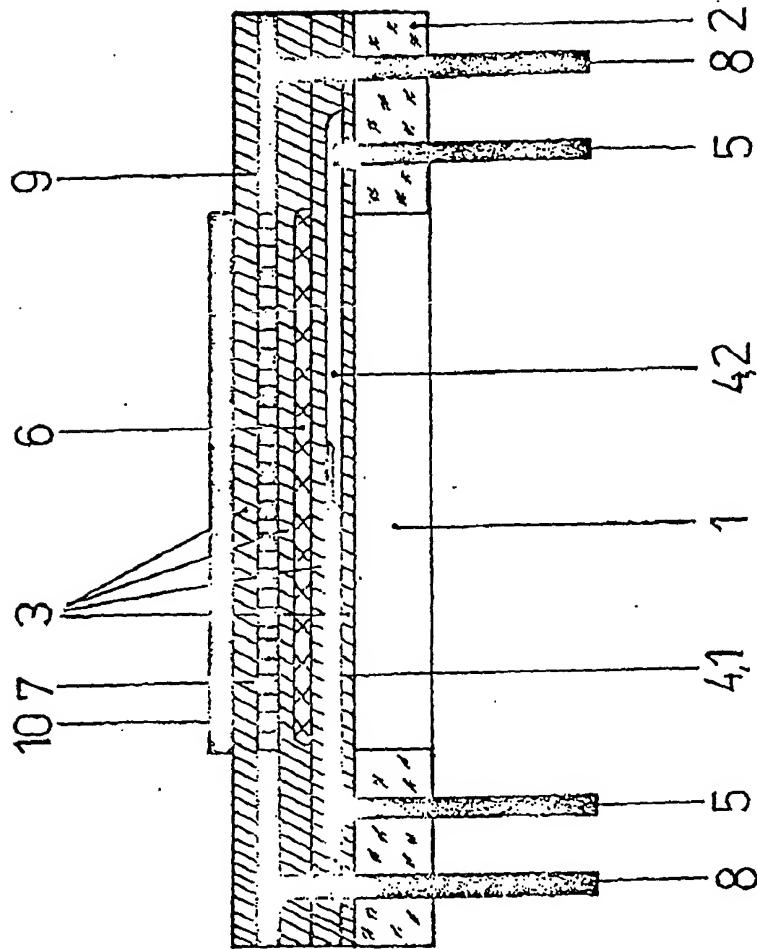


Fig.1

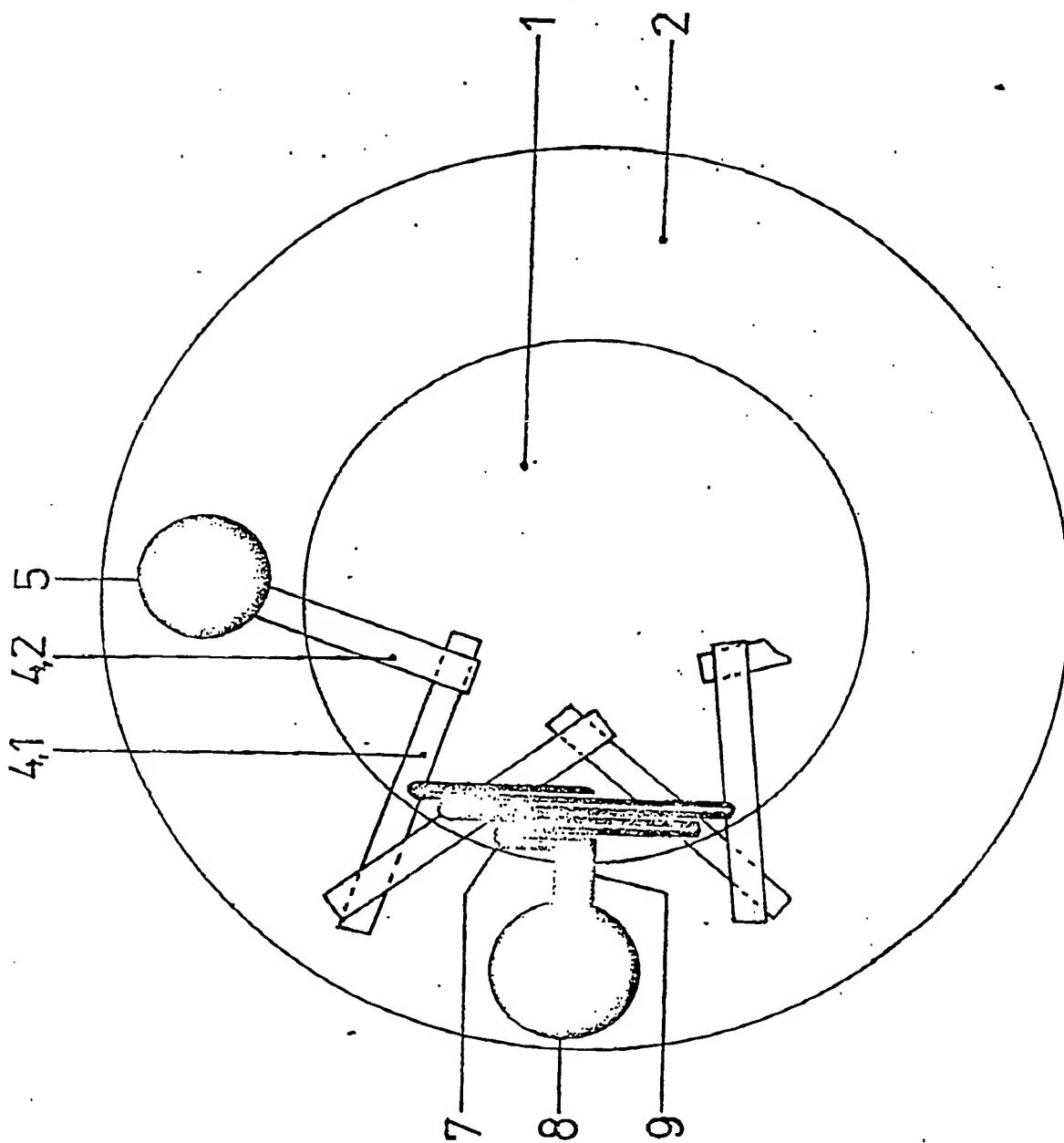


Fig. 2